

In recent years, from a viewpoint of environmental problem and improvement in safety at corrosion, weight saving of an automobile and rigidity enhancement of a member are progressed. Among them, as a structural member of an automobile, use of a hollow (weight-saving) cross-section closed (rigidity enhancing) steel pipe is increased. Recently, a demand for a steel pipe having a higher strength and excellent processibility is being increased.

A high strength high ductile HISTORY steel pipe having a microtissue is a steel pipe which was developed in response to this demand, and is manufactured by a new steel pipe process "HISTORY (high speed tube welding and optimum reducing technology)".

Characteristics of a high strength high ductile HISTORY steel pipe and its bending processibility will be introduced.

An outline of a manufacturing process is shown in Fig.1. A coil-like band steel is molded into a pipe by a low distortion molding method (CBR mill), both edges are heat-melted by induced current, and are connected with a squeeze roll. An electrically seamed welded steel pipe is subsequently subjected to warm highly diameter-reducing rolling with a stretch reducer, and high strength high ductile HISTORY steel pipes having various external diameter wall thicknesses are manufactured.

(1) Since a metal tissue undergoes a great rolling distortion (diameter-reducing rolling) in a warm region, the metal tissue exhibits a

fine particle tissue in which ferrite finely-divided as shown in Photo 1 and, at the same time, a second layer is also finely dispersed as shown in Photo 1. For this reason, as shown in Fig.2, a remarkably high elongation (EI) is obtained even at a high strength as compared with an electrically seamed steel pipe.

【物件名】

甲第3号証

甲第3号証



KAWATETSU



川崎製鉄技報

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol.32 No.1 2000

自動車用材料特集号

【添付書類】





川崎製鉄技報

第32巻 (平成12年) 第1号

自動車用材料特集号

目 次

巻 頭 言 佐藤 博

自動車用鋼材の開発と将来

安田 顯 古君 修 清野 芳一1

成形性に優れた自動車内外板に用いられる薄鋼板

登坂 章男 比良 陸明 古君 修7

自動車用高強度薄鋼板の衝突エネルギー吸収特性と形状凍結性

清水 哲雄 比良 陸明 飯塚 栄治14

鉛フリー自動車燃料タンク用有機被覆鋼板の諸特性

尾形 浩行 鈴木 幸子 望月 一雄21

北米5年走行車の腐食状況

内田 守重 望月 一雄26

自動車排ガス規制強化に適合する高性能ステンレス鋼

富崎 淳 平澤 淳一郎 佐藤 進32

高強度焼結部品用 Cr 系合金鋼粉の高強度化機構

宇波 繁 上ノ國 聡38

自動車用のモータ鉄心材料とその評価方法

本田 厚人 石田 昌義 島田 一男43

CBR 成形ミルによる高加工性薄肉電鍍鋼管

豊岡 高明 橋本 裕二 都司 牧男49

高寸法精度線材・棒鋼の開発

小川 隆生 武田 了 川藤 正信 丹下 武志54

薄鋼板向け連続鋳造スラブの高清浄化技術

三本 祐司 竹内 秀次60

<新製品・新技術紹介>

成形性に優れた TS980MPa 級高強度冷間圧延鋼板「CHLY980」

川辺 英尚 金本 規生65

歪み時効硬化により高い衝撃吸収エネルギーを示す 440MPa 級良加工性熱間圧延鋼板

金子 真次郎 登坂 章男 富永 陽一67

延性と耐 2 次加工脆性に優れた深絞り成形用熱間圧延鋼板「KFNS」

登坂 章男 古君 修 桑子 浩69

寸法・材質の均一な薄物広幅の熱間圧延鋼板

戸部 俊一 石川 孝 瀬海 弘資72

3 |

プレス成形性に優れた固形潤滑処理熱間圧延鋼板「M コート」 榎貝 和彦 鈴木 幸子 海野 茂	74
触媒担体用耐酸化性ステンレス鋼「R20-5USR」 海野 貞夫 佐藤 達	76
曲げ加工性に優れた高強度高延性 HISTORY 鋼管 小山 康衛 豊岡 高明	79
偏析防止処理鉄粉「KIP クリーンミックス」 小倉 邦明 上ノ國 聡 尾崎 由紀子	82
極低スパッタ化を可能にしたパルス MAG 溶接用ワイヤ「KM-50S」 片岡 時彦 阪口 修一 佐々 仁孝	85
プレス成形可能な樹脂パネル「KP シート」 花谷 誠二 久保 秀穂 西村 治	87

新製品・新技術

川崎製鉄技報
32 (2000) 1, 79-81曲げ加工性に優れた高強度高延性 HISTORY 鋼管^{a1}小山 康衛^{a2} 豊岡 高明^{a3}High Strength and High Elongation Tubular Products
"HISTORY Steel Tube" with Good Bendability

Yasue Koyama Takaaki Toyooka

1 はじめに

近年、環境問題や衝突時の安全性向上の観点より、自動車の軽量化と部材の高剛性化が進められている。その中で、自動車の構造部材としては、中空（軽量化）で円断面（高剛性化）の鋼管の使用が増加している。最近では、より高強度で加工性に優れた鋼管のニーズが高まっている。

微細組織を有する高強度高延性 HISTORY 鋼管はこのニーズに応えるべく開発した鋼管であり、新しい鋼管のプロセス「HISTORY (high speed tube welding and optimum reducing technology)」によって製造される。

高強度高延性 HISTORY 鋼管の特徴とその曲げ加工性について紹介する。

2 高強度高延性 HISTORY 鋼管の製造方法と特徴

2.1 製造方法

Fig. 1 に製造プロセスの概略を示す。コイル状の母鋼を低ひずみ成形法 (CBR ミル) によりパイプ状に成形し、両エッジを高周波誘導電流で加熱溶融し、スクイズロールにて接合する。電磁溶接された鋼管は、後続のストレッチレデュースャーにて温間高縮径圧延され、種々の外径肉厚の高強度高延性 HISTORY 鋼管が製造される。

2.2 組織および機械的性質の特徴

(1) 温間域で大きな圧延ひずみ（縮径圧延）を受けるため、金属組織は Photo 1 に示すようにフェライトが微細化するとともに

に第 2 層も微細分散した細粒組織を呈する。このため Fig. 2 に示すように電磁鋼管に比べ高強度であっても著しく高い伸び

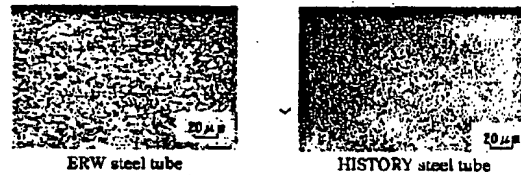


Photo 1 Comparison of microstructure between ERW steel tube and HISTORY steel tube

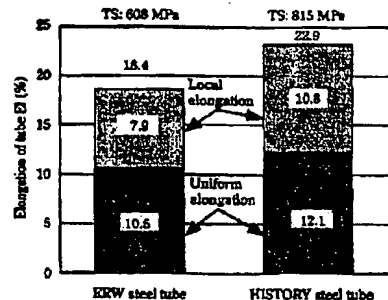


Fig. 2 Comparison of elongation between ERW steel tube and HISTORY steel tube by tensile test (No. 12 specimen of JIS Z 2201)

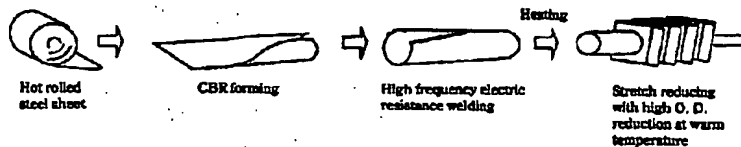


Fig. 1 Manufacturing process of high strength and high elongation HISTORY steel tube

^{a1} 平成12年1月12日原稿受付
^{a2} 川崎製鉄 技術部、熱処理技術課 主査 (執筆)

^{a3} 技術研究所 鋼管・鋳物研究部門長

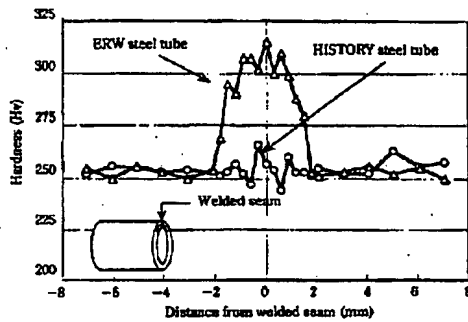


Fig. 3 Comparison of hardness distribution around welded seam between ERW and HISTORY steel tube with tensile strength of 780 MPa

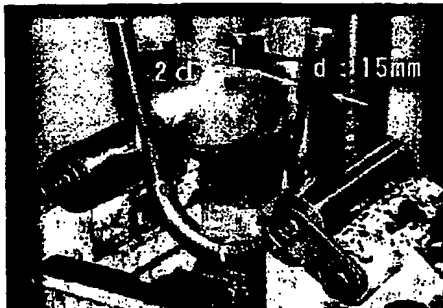


Photo 2 Appearance of 3 points bending test (Bending radius: 30 mm)

	Size (mm)	TS (MPa)	YS (MPa)	El (%)
HISTORY	φ15 × t1.8	530	575	32
ERW	φ15 × t1.8	480	509	18

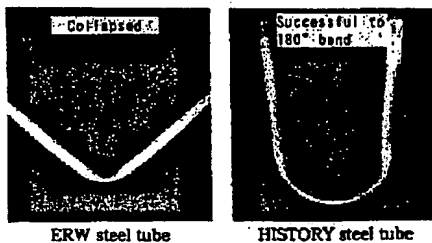


Photo 3 Comparison of bent tubes between ERW and HISTORY steel tubes after 3 points bending tests

(EI) が得られる。

(2) 電磁溶接後の濡間高延性圧延により、アズロールのままで電磁溶接部と母材部の硬さは Fig. 3 に示すように同等であり、従来の電磁鋼管のような後熱処理は不要である。

3 高強度高延性 HISTORY 鋼管の曲げ加工性

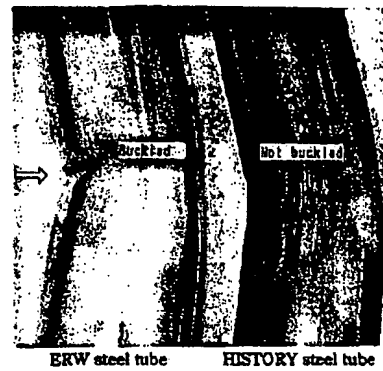


Photo 4 Appearance of bent tubes of ERW and HISTORY steel tube after draw bending without internal plug (bending conditions: $R = 150 \text{ mm} \times 20^\circ$)

Table 1 Results of 3 points bending test for HISTORY steel tubes with tensile strength of 780 MPa: Tube size: φ25.4 × t3.0 mm, Bending conditions: bending radius = 50.8 mm, bending angle = 180°

Tensile properties of test specimens (Specimen: JIS No. 11)				Shape after bending
YS (MPa)	TS (MPa)	El (%)	YR (%)	
815	845	34	96	Good
783	819	36	96	Good

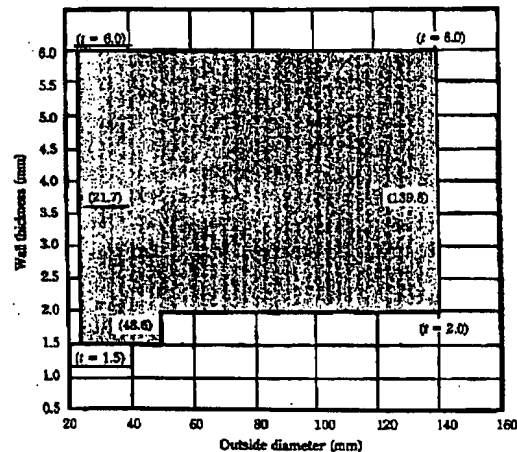


Fig. 4 Available size range of HISTORY steel tube

して 3 点曲げ加工と引き曲げ加工をした結果を Photo 3, 4 および Table 1 に示す。

高強度高延性 HISTORY 鋼管は強度が高いにもかかわらず電磁鋼管に比較し、屈伏 (Photo 3) や座屈 (Photo 4) が起こりにくく、また、780 MPa 級の高強度鋼管でも小曲げ半径の 180° 3 点曲げが可

数調整が不要であり、作業性の向上にも寄与できる。

も求められると思われるが、HISTORY 鋼管はこのニーズに十分応えられるコストパフォーマンスに優れた製品である。

4 製造寸法範囲

HISTORY 鋼管の製造設備は 2000 年秋稼働の予定であり、Fig. 4 に示す範囲の鋼管寸法を製造する計画である。

5 おわりに

ここでは主に HISTORY 鋼管の曲げ加工性を中心に紹介した。HISTORY 鋼管は塑性加工全般わたり優れた加工性を示す。また、高圧延による高延伸高生産性造管も HISTORY 鋼管の大きな特徴である。

自動車用鋼管は今後ますます高強力化し、あわせて加工性の向上

〈問い合わせ先〉

東京 〒100-0011 東京都千代田区内幸町 2 丁目 2 番 3 号
(日比谷国際ビル)

鋼管営業部鋼管グループ TEL 03(3597)4161

鋼管セクター室 TEL 03(3597)3510

名古屋 〒460-0088 名古屋市中区栄 2 丁目 3 番 1 号
(名古屋広小路ビル)

自動車鋼板営業グループ TEL 052(204)5321

大阪 〒530-8353 大阪市北区芝田 1 丁目 1 番 4 号
(阪急ターミナルビル)

鋼管営業部大阪鋼管グループ TEL 06(6315)4576

川崎製鉄株式会社

本社	〒651-0075 神戸市中央区北本町通1丁目1番28号	電話(案内台) (078) 232-6111
東京支店	〒100-0011 東京都千代田区千代田2丁目2番3号(日比谷国際ビル)	電話(案内台) (03) 3597-3111
名古屋支店	〒460-0008 名古屋市中区栄2丁目3番1号(名古屋栄ビル)	電話(案内台) (052) 204-5311
大阪支店	〒530-8353 大阪府北区芝田1丁目1番4号(阪急ターミナルビル)	電話(案内台) (06) 6315-4511
京都支店	〒602-0925 西宮市朝風町1番50号	電話(案内台) (0798) 26-5507
福岡支店	〒810-0001 福岡市中央区天神1丁目14番1号(日本生命福岡ビル)	電話(案内台) (092) 711-1521
札幌支店	〒060-0032 札幌市中央区南一条西1丁目1番地の16号(サンキストビル)	電話(案内台) (011) 569-9900
仙台支店	〒980-0003 仙台市青葉区1番町1丁目3番1号(日本生命仙台ビル)	電話(案内台) (022) 221-1691
新潟支店	〒950-0087 新潟市中央区西1丁目2番23号(北陸ビル)	電話(案内台) (025) 241-6111
金沢支店	〒920-0004 金沢市西条1丁目9番30号(リバーサイドビル)	電話(案内台) (0764) 41-2056
富山支店	〒930-0004 富山県市街通2番25号(第一生命ビル)	電話(案内台) (76) 232-6200
石川支店	〒920-0004 石川市南町18番1号(サウスポートビル)	電話(案内台) (76) 232-6200
福井支店	〒910-0004 福井市南町18番1号(サウスポートビル)	電話(案内台) (76) 232-6200
山梨支店	〒400-0004 山梨県市街通2番25号(第一生命ビル)	電話(案内台) (055) 288-9910
長野支店	〒460-0008 長野市南町18番1号(サウスポートビル)	電話(案内台) (0264) 41-2056
岐阜支店	〒500-0003 岐阜市南町18番1号(サウスポートビル)	電話(案内台) (058) 232-6200
愛知支店	〒460-0008 愛知県市街通2番25号(第一生命ビル)	電話(案内台) (053) 224-1281
静岡支店	〒420-0004 静岡市南町18番1号(サウスポートビル)	電話(案内台) (054) 232-6200
浜松支店	〒430-0004 浜松市南町18番1号(サウスポートビル)	電話(案内台) (053) 224-1281
名古屋支店	〒460-0008 名古屋市中区栄2丁目3番1号(名古屋栄ビル)	電話(案内台) (052) 204-5311
大阪支店	〒530-8353 大阪府北区芝田1丁目1番4号(阪急ターミナルビル)	電話(案内台) (06) 6315-4511
京都支店	〒602-0925 西宮市朝風町1番50号	電話(案内台) (0798) 26-5507
福岡支店	〒810-0001 福岡市中央区天神1丁目14番1号(日本生命福岡ビル)	電話(案内台) (092) 711-1521
札幌支店	〒060-0032 札幌市中央区南一条西1丁目1番地の16号(サンキストビル)	電話(案内台) (011) 569-9900
仙台支店	〒980-0003 仙台市青葉区1番町1丁目3番1号(日本生命仙台ビル)	電話(案内台) (022) 221-1691
新潟支店	〒950-0087 新潟市中央区西1丁目2番23号(北陸ビル)	電話(案内台) (025) 241-6111
金沢支店	〒920-0004 金沢市西条1丁目9番30号(リバーサイドビル)	電話(案内台) (0764) 41-2056
富山支店	〒930-0004 富山県市街通2番25号(第一生命ビル)	電話(案内台) (76) 232-6200
石川支店	〒920-0004 石川市南町18番1号(サウスポートビル)	電話(案内台) (76) 232-6200
福井支店	〒910-0004 福井市南町18番1号(サウスポートビル)	電話(案内台) (76) 232-6200
山梨支店	〒400-0004 山梨県市街通2番25号(第一生命ビル)	電話(案内台) (055) 288-9910
長野支店	〒460-0008 長野市南町18番1号(サウスポートビル)	電話(案内台) (0264) 41-2056
岐阜支店	〒500-0003 岐阜市南町18番1号(サウスポートビル)	電話(案内台) (058) 232-6200
愛知支店	〒460-0008 愛知県市街通2番25号(第一生命ビル)	電話(案内台) (053) 224-1281
静岡支店	〒420-0004 静岡市南町18番1号(サウスポートビル)	電話(案内台) (054) 232-6200
浜松支店	〒430-0004 浜松市南町18番1号(サウスポートビル)	電話(案内台) (053) 224-1281
名古屋支店	〒460-0008 名古屋市中区栄2丁目3番1号(名古屋栄ビル)	電話(案内台) (052) 204-5311
大阪支店	〒530-8353 大阪府北区芝田1丁目1番4号(阪急ターミナルビル)	電話(案内台) (06) 6315-4511
京都支店	〒602-0925 西宮市朝風町1番50号	電話(案内台) (0798) 26-5507
福岡支店	〒810-0001 福岡市中央区天神1丁目14番1号(日本生命福岡ビル)	電話(案内台) (092) 711-1521
札幌支店	〒060-0032 札幌市中央区南一条西1丁目1番地の16号(サンキストビル)	電話(案内台) (011) 569-9900

New York Office (Kawasaki Steel America Inc.) Park Avenue Plaza, 55 East 52nd Street, New York, NY 10022, U.S.A.
Tel. New York (212) 418-9120 Fax. New York (212) 308-9222

Houston Office (Kawasaki Steel America Inc.) 600 Travis Suite 675, Houston, TX 77002, U.S.A.
Tel. Houston (713) 654-0031 Fax. Houston (713) 654-0039

London Office 8th Floor, The London International Press Center, 76 Shoe Lane, London EC4A 3JB, U.K.
Tel. London (71) 583-1133, 1156 Fax. London (71) 583-1144

Düsseldorf Office Klosterstrasse 49, 40211 Düsseldorf, Germany Tel. Düsseldorf (211) 350411
Fax. Düsseldorf (211) 569900

Singapore Office 16, Raffles Quay, No.35-03, Hong Leong Bldg., Singapore 04583 Tel. Singapore 220-1174
Fax. Singapore 224-8267

Bangkok Office 2nd Floor, Abdulrahman Place 900, Rama 9 Road, Bangkok 10500, Thailand Tel. Bangkok 636-1886-1890
Fax. Bangkok 636-1891

Jakarta Office 15th Floor, Sudirman Plaza 900, Jl. Jenderal Sudirman Kav. 61-62 Jakarta 12190, Indonesia Tel. Jakarta 532-6405-7
Fax. Jakarta 532-6408

Manila Office 11th Floor, Allied Bank Center, 6754 Ayala Avenue, Makati City, Metro Manila, Philippines Tel. Manila 810-2096/2397, 817-3904
Fax. Manila 818-7563

Beijing Office 2222 China World Trade Center, No.1 Jianguomenwai Avenue, Beijing, People's Republic of China
Tel. Beijing 6506-3501 Fax. Beijing 6506-2512

Hong Kong Office 506.3 Exchange Square, 8 Connaught Place, Central, Hong Kong SAR Tel. Hong Kong 537-2176/2177/2178
Fax. Hong Kong 537-3339

Shanghai Office Room 2505, Super Ocean Bldg., 2188 Yan An (W) Road, Shanghai, People's Republic of China
Tel. Shanghai 6278-4415 Fax. Shanghai 6278-4418

Rio de Janeiro Office (Kawasaki Steel-Comércio e Siderurgia Ltda.) Praia de Botafogo, 228 Setor Salas 308 & 309, Botafogo, Rio de Janeiro-RJ, Brazil Tel. Rio de Janeiro (21) 553-1132 Fax. Rio de Janeiro (21) 553-3430

Vitoria Office (Kawasaki Steel-Comércio e Siderurgia Ltda.) Rua Eugenio Neto, 488-11 andar, Setor 1105 & 1106 CEP. 39065-270, Praia do Centro, Vitória-ES, Brazil Tel. Vitoria (27) 325-0378 Fax. Vitoria (27) 325-1625

川崎製鉄技報	委員長	藤井 徹也				
編集委員会	委員	市田 敏郎	小川 正勝	中野 善文	加藤 俊之	橋本 正祐
		小池 武	小原 隆史	武内 健治	片岡 健二	
	特号号幹事	清野 芳一	安田 順			

川崎製鉄技報 KAWASAKI STEEL GIHO

第32巻 第1号 (通巻121号)
平成12年3月発行 (年4回発行) [非売品]

発行人 藤井 徹也
発行所 川崎製鉄株式会社
〒100-0011 東京都千代田区千代田2-2-3(日比谷国際ビル)
TEL 東京 03(3597)3111 FAX 03(3597)4850, 4858

Published by Kawasaki Steel Corporation
Hibiya Kokusai Building, 2-2-3 Uchisaiwaicho,
Chiyodaku, Tokyo 100-0011, Japan
TEL. Tokyo 03(3597)3111

編集所 川鉄テクノリサーチ株式会社
技術情報センター
〒100-0011 東京都千代田区千代田2-2-3(日比谷国際ビル)
TEL 東京 03(3597)4341 FAX 03(3597)4776

Editorial Ofc. Technical Information Center
Kawasaki Steel Techno-research Corp.
Hibiya Kokusai Building, 2-2-3 Uchisaiwaicho,
Chiyodaku, Tokyo 100-0011, Japan

印刷所 大日本印刷株式会社
©Kawasaki Steel Corporation 1999

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.